

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Unamanned Surface Vehicle

Kendaraan permukaan tanpa awak *Unmanned Surface Vehicle* (USV) adalah kapal yang beroperasi atau berjalan di permukaan air tanpa awak[4]. Kapal dikendalikan dari jarak jauh sesuai jangkauan maksimal *remote control* dan dapat dikendalikan oleh operator yang berlokasi di darat atau di atas kapal lainnya. Dengan demikian mempertahankan garis pertahanan pertama atau melakukan inspeksi kapal lain dan lain-lain. Sementara perahu berawak dijaga pada jarak aman, untuk menghindari risiko kecelakaan pada kapal lain.

USV sangat berharga untuk aplikasi *Oseanografi*, karena mereka lebih berguna ketimbang pelampung cuaca, tetapi lebih hemat biaya dari pada kapal cuaca atau kapal penelitian yang setara dan lebih mudah beradaptasi dari pada kapal dagang atau komersial. Dengan sistem ini dapat mengukur kedalaman laut, mengeksplorasi laut dan pemetaan dasar laut.



Gambar 2.1 Unmanned Surface Vehicle Boat

Keunggulan dari kapal tanpa awak (USV) ini adalah dapat tahan, stabil, tersembunyi, cepat dan sangat bermanuver. Pengaplikasian pada militer utamanya bertindak sebagai target bergerak maritim untuk pelatihan militer dan untuk tes sistem pertahanan. Tetapi mereka memiliki berbagai macam aplikasi yang diterapkan pada USV seperti pasukan perlindungan, pasukan anti-pembajakan, pasukan anti-terorisme, pengawasan, pengintaian, peperangan elektronik dan penambangan.

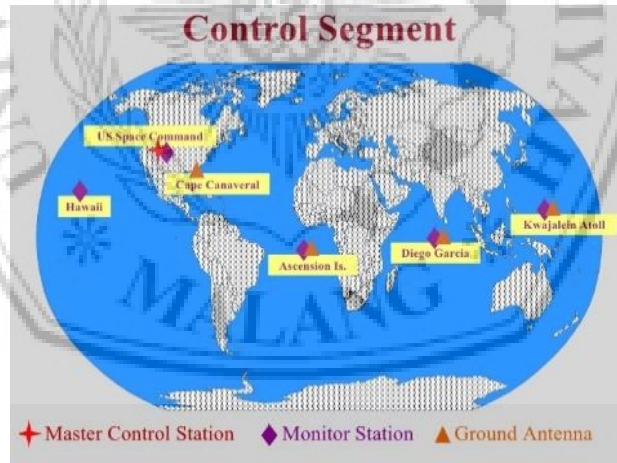
Dalam aplikasi tambahan, USV menawarkan kapasitas lebih besar untuk pengawasan, identifikasi dan interepsi dibandingkan dengan sistem tradisional. Sistem ini dapat dilengkapi dengan sistem senjata yang stabil, dengan sistem

pengawasan dan sistem pelacakan optik elektro yang mampu memantau siang dan malam dengan menggunakan penglihatan inframerah.

2.2 Global Positioning System (GPS)

Navigasi yang menggunakan satelit yang mempunyai sistem menentukan letak suatu tempat secara instan dengan penyelarasan sinyal [5]. *GPS Tracker* adalah *receiver* atau alat terima sinyal yang dapat digunakan oleh pengguna secara umum. Beberapa satelit yang ada di orbit bumi atau luar angkasa adalah bagian penting dalam sistem navigasi GPS. *GPS Tracker* atau penerima sinyal dapat menerima sinyal dari satelit GPS yang saat ini berjumlah 24 unit. Terdapat 3 bagian penting dalam sistem GPS, *Pertama GPS Control Segment* (Bagian Kontrol). *Kedua, GPS Space Segment* (Bagian Luar Angkasa). *Ketiga, GPS User Segment* (Bagian Pengguna).

GPS Control Segment mempunyai lima stasiun yang bertempat di *Falcon Air Force, Diego Garcia & Kwajalein, Colorado Springs, Hawaii* dan di *Ascension Island*. Sebagai mata dan telinga bagi GPS adalah fungsi dari kelima stasiun tersebut. Sinyal *Transmitter* Satelit akan diterima *Control Segment* (Bagian Kontrol), sinyal tersebut akan dikoreksi dan akan dikirimkan kembali ke satelit. *Ephemeris* adalah data koreksi lokasi yang tepat dari lokasi yang kemudian dikirim ke alat navigasi yang kita miliki.



Gambar 2.2 Control Segment

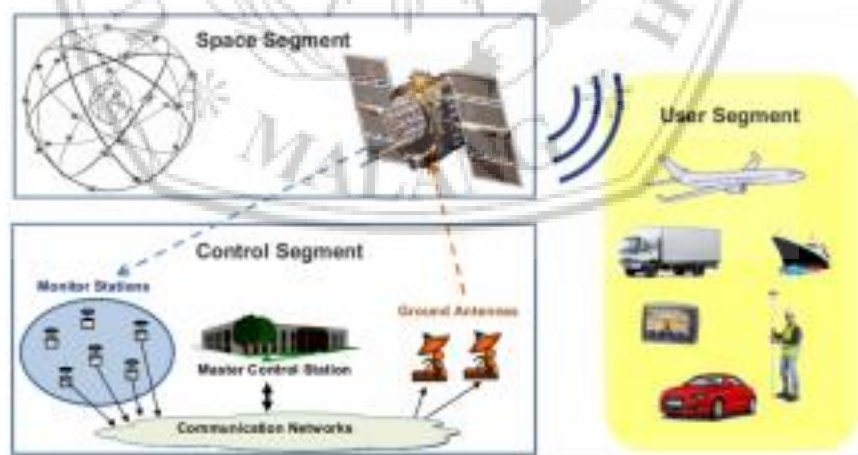
Sebuah jaringan satelit yang terdiri dari beberapa satelit yang berada di orbit lingkaran yang terdekat dengan tinggi nominal kurang lebih 20.183 Km di atas permukaan bumi disebut *Space Segment*. Sinyal yang dipancarkan oleh satelit dapat menembus beberapa benda seperti kaca, awan dan plastik. Akan tetapi tidak dapat menembus benda padat seperti meja, kursi maupun tembok dan sebagainya. Mempunyai 2 jenis gelombang *Space Segment* yang sampai saat ini masih digunakan sebagai alat navigasi berbasis satelit yaitu gelombang L1 dan L2, dimana L1 akan berfungsi pada frekuensi 1575,42 MHz yang dapat digunakan oleh umum.

Sedangkan L2 berfungsi pada saat frekuensi 1227,6 MHz yang kebutuhannya hanya untuk militer saja.



Gambar 2.3 Space Segement

Terdiri dari *Processor Receiver* dan Antena yang menyediakan kecepatan, ketepatan dan posisi ke pengguna adalah *User Segment*. Bagian ini berfungsi untuk menerima data dari beberapa satelit melalui sinyal radio yang dikirimkan setelah terjadi proses koreksi oleh stasiun pengendali.



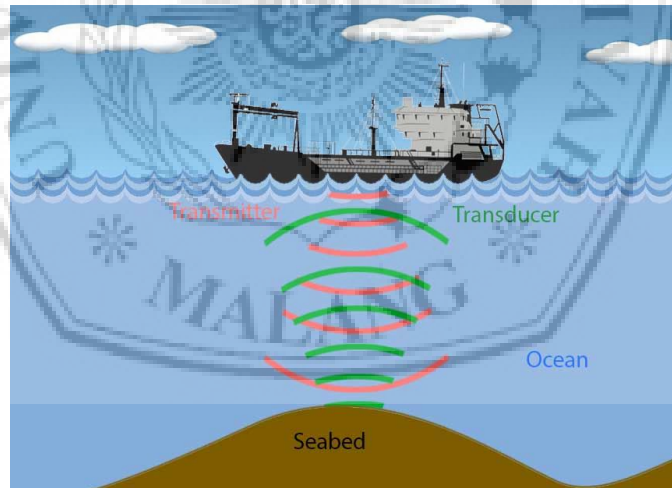
Gambar 2.4 GPS User Segment

Fungsi dari GPS bisa dibagi menjadi 5 point, yaitu sebagai berikut:

1. GPS Militer adalah GPS dapat dimanfaatkan untuk mendukung sistem pertahanan militer.
2. GPS Navigasi adalah membuat perjalanan mudah karena arah dan tujuan bisa diketahui oleh GPS dalam bentuk peta digital.
3. GPS Sistem Informasi Geografis adalah GPS yang digunakan untuk keperluan informasi Geografis.
4. GPS Sistem Pelacakan kendaraan adalah berfungsi untuk menampilkan titik koordinat pada suatu perangkat.
5. GPS Memantau Gempa adalah berfungsi sebagai pemantau aktifitas pergerakan tanah.

2.3 Sensor Sonar

Sonar (*Sound Navigation and Ranging*) memiliki 2 istilah yaitu istilah Amerika yg pertama kali digunakan pada semasa perang dunia, yang berarti penjalaran suara adalah teknik yang menggunakan penjalaran suara dalam air untuk navigasi atau mendeteksi kendaraan dalam air lainnya, sementara untuk istilah Inggris memiliki sebutan lain untuk Sonar, yaitu ASDIC (*Anti-Submarine Detection Investigation Committee*), yang berarti sonar terbagi menjadi dua yaitu Sonar Pasif dan Sonar Aktif.



Gambar 2.5 Cara kerja Sensor Sonar

Frekuensi yang digunakan oleh sensor berada pada daerah ultrasonik, yaitu di atas 20.000 Hertz, karena frekuensi tersebut tidak dapat didengar dan panjang gelombang pada daerah ultrasonik sangat kecil sehingga difraksi yang terjadi juga semakin kecil dan gelombang tidak akan menyebar[11].

2.4 Mission Planner

Mission Planner adalah aplikasi stasiun darat berfitur lengkap untuk proyek *Open Source Autopilot Ardupilot*. *Mission Planner* adalah stasiun darat untuk Pesawat, Helikopter dan Rover dalam bentuk aplikasi. *Software* ini hanya dapat bekerja dengan *Windows* dan *Ios*. *Mission Planner* dapat digunakan untuk mengkonfigurasi atau sebagai suplemen kontrol dinamis untuk kendaraan otomatis.



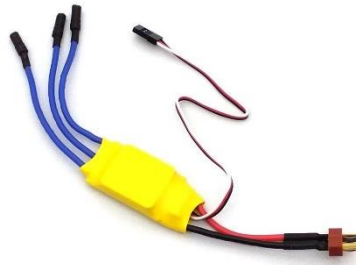
Gambar 2.6 Program Mission Planner

Berikut ini adalah hal yang dapat dilakukan di Program *Mission Planner*, diantaranya:

1. Memuat *Firmware* (Perangkat Lunak) ke *Autopilot* (APM, PX4 dll) yang mengontrol kendaraan.
2. *Setup*, konfigurasi dan *Tune* agar kendaraan bekerja maksimal.
3. Merencanakan, menyimpan dan memuat misi otonom ke *autopilot* dengan memasukan titik-titik *Waypoint* sederhana di *Google Maps*.
4. *Interface* dengan simulator penerbangan di Laptop.
5. Pantau status kendaraan saat beroperasi.
6. Semua ini dan lebih banyak lagi fitur yang tercangkup pada program *Mission Planner*.

2.5 Electronic Speed Control (ESC)

Electronic Speed Control adalah sebuah rangkaian elektronik yang berfungsi untuk mengatur putaran pada motor. Cara kerja dari ESC hampir sama dengan sekering yaitu sebagai pengaman atau bekerja pada satu beban, akan tetapi ESC bekerja pada dua beban yaitu bobot wahana dan motor.



Gambar 2.7 Electronic Speed Control

ESC bekerja dan dipengaruhi oleh 2 faktor sebagai berikut:

1. Kuat arus yang diberikan ke motor untuk mengontrol ESC harus lebih besar dari pada arus pada motor.
2. Beban wahana, jika beban wahana sangat berat maka *Ampere* ESC juga harus semakin besar.

2.6 Telemetry

Secara Bahasa Telemetry diartikan sebagai bidang keteknikan yang memanfaatkan instrument untuk mengukur radiasi, kecepatan, *property* dan untuk mengirimkan data hasil pengukuran ke penerima (*Ground Station*) secara fisik letaknya sangat berjauhan.



Gambar 2.8 Modul Telemetry

Kelemahan dari telemetry ini adalah pada saat keadaan bergerak yang dapat mempengaruhi pada saat pengukuran, pengukuran yang dimaksud adalah pengukuran nilai percepatan pada suatu benda yang bergerak. Gangguan yang terjadi pada telemetry adalah dari getaran, suhu, tekanan atmosfer dan ada benda yang menjadi penghalang.

2.7 Motor Brushless



Gambar 2.9 Motor Brushless DC

Motor Brushless memiliki kelebihan yaitu keandalan dan efisiensi yang tinggi, *Noise* yang rendah dan memiliki jarak kecepatan yang sangat tinggi. Perbedaan dari *Motor Brushless DC* satu fasa dan tiga fasa adalah dari jumlah belitan stator, *Motor Brushless DC* satu fasa memiliki 1 belitan stator dan tiga fasa memiliki 3 belitan stator.

2.8 Arduino

Arduino adalah papan rangkaian elektronik yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler yang memiliki jenis AVR dari perusahaan *Atmel*. Mikrokontroler adalah IC (Integrated Circuit) yang bisa diprogram oleh siapapun dengan menggunakan komputer. Tujuan pemrograman mikrokontroler adalah komponen elektronik dapat membaca *input* dan selanjutnya akan diproses dan dapat menghasilkan *output*, inti dari mikrokontroler ini adalah sebagai otak yang dapat mengendalikan *input* dan *output*.



Gambar 2.10 Macam-Macam Arduino

Kelebihan dari Arduino adalah sebagai berikut :

1. tidak perlu *Bootloader (Downloader) external* karena di dalam komponen elektronik sudah terdapat *Bootloader* yang dapat mengunggah program dari komputer.

2. Memiliki sarana komunikasi USB.
3. Bahasa pemrograman mudah karena *Software Arduino* dilengkapi dengan kumpulan *Library* yang cukup lengkap.

2.9 Module SD Card

Modul *SD Card* adalah modul untuk membaca atau menulis. *SD Card* berfungsi sebagai media penyimpanan data yang berkapasitas besar yang sangat murah dan mudah didapatkan. *SD Card* juga dapat menyimpan data apa saja seperti menyimpan gambar grafik/*bitmap array*, data suara dan menyimpan log data pada aplikasi akuisisi data atau perekaman data dari sensor.



Gambar 2.11 SD-Card Module Adapter

2.10 Ardupilot APM 2.6



Gambar 2.12 Flight Controller

Flight Controller adalah komponen inti dari sebuah *Quadcopter*. Bisa diartikan bahwa komponen ini berfungsi sebagai rangkaian kontrol atau otak *Quadcopter* yang mengendalikan segala perintah seperti perintah pengaturan keseimbangan, kecepatan, arah dan kemiringannya. Di kontroler tertanam beberapa *IC* dan sensor seperti *Gyro*, *Accelero*, *GPS* dan sensor pendukung

lainnya. Untuk pengaturan *Flight Controller* ini menggunakan Arduino khusus *Quadcopter*, *Arducopter* atau bisa dikenal dengan Ardupilot Mega.

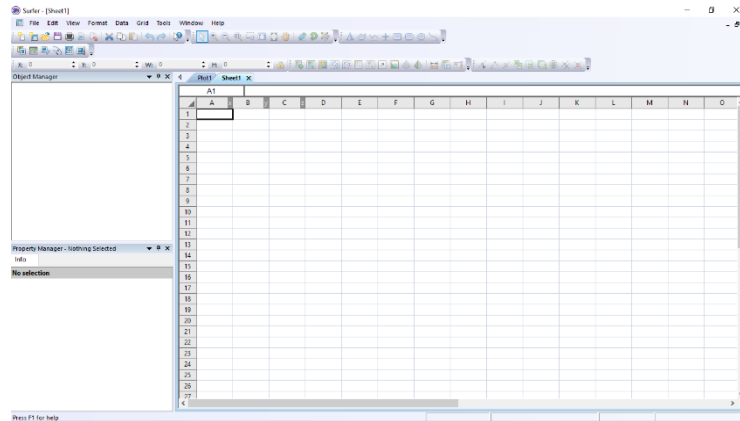
2.11 Surfer

Surfer adalah suatu pemodelan visual 3D, Kontur dan Permukaan. *Surfer* melakukan *plotting* data x,y, dan z yang masih berantakan menjadi lembar titik segi empat (*grid*) yang beraturan dan rapi[10]. *Grid* adalah garis *vertikal* dan *horizontal* yang ada pada aplikasi *surfer* yang berbentuk segi empat yang digunakan sebagai dasar pembuatan atau pembentukan *contour* dan *surface* 2D atau 3D. Garis *vertikal* dan *horizontal* ini terdapat perpotongan. Titik perpotongan ini terdapat dan tersimpan data z yang menjadi fungsi titik kedalaman dan ketinggian. *Gridding* adalah serangkaian penyusunan dan pembentukan rangkaian nilai z yang teratur dari sebuah data x, y dan z.



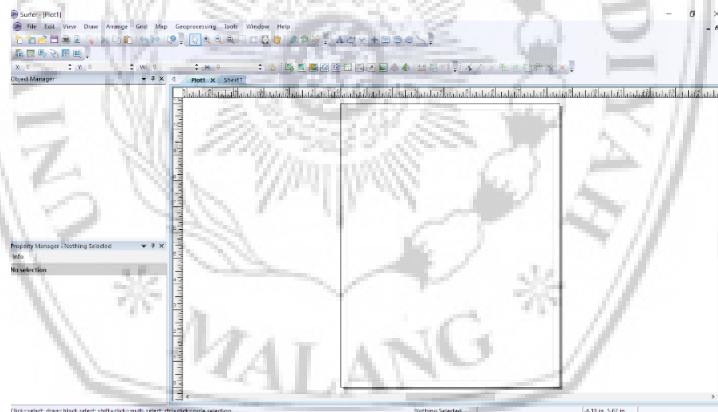
Gambar 2.13 Software Surfer 13

Lembar kerja pada aplikasi *surfer* ini terdiri dari tiga bagian, yaitu *worksheet*, *plot*, dan *editor*. *Worksheet* adalah lembar kerja yang digunakan untuk memasukkan data x, y dan z. Data x, y, dan z ini adalah awalan dalam pembuatan peta. Data dari x, y dan z ini dibentuk pada *file grid* selanjutnya diproses menjadi peta kontur 3D. Tampilan pada lembar *worksheet* hampir sama dengan tampilan lembar kerja *Microsoft Excel*. Disana terdiri dari kotak-kotak yang merupakan perpotongan dari kolom dan baris.



Gambar 2.14 Lembar *Workseet* Surfer 13

Plot adalah lembar kerja yang diperintakan untuk membuat peta *file grid*. Pada saat pertama dibuka, tampilan *plot* masih dalam kondisi kosong. Pada lembar *plot* ini digunakan untuk mengelolah dan membentuk peta seperti peta kontur dalam bentuk 2D dan 3D. Lembar *plot* ini hampir sama dengan lembar *layout* dimana pengguna bisa merubah dan melakukan pengaturan warna, teks, posisi obyek, garis dan masih banyak lagi.



Gambar 2.15 Lembar *Plot* Surfer 13